



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

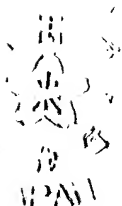
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 2 1 9 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 2 1 9 6]

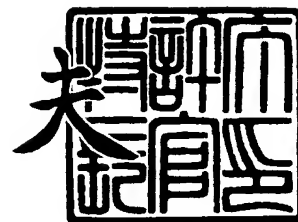
出 願 人 大日本印刷株式会社
Applicant(s):



2 0 0 4 年 2 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 5 9 6 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 P022202

【提出日】 平成15年 1月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 4/04
H01M 4/02
H01M 10/40

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 恒川 雅行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 宮崎 祐一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 宮之脇 伸

【特許出願人】

【識別番号】 000002897

【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【代理人】

【識別番号】 100111659

【弁理士】

【氏名又は名称】 金山 聡

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013055

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808512

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電池用電極板及びその製造方法、並びに非水電解液電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属製シート状の集電体の一方の面に、間欠的に形成された電極合剤層と、前記集電体の他方の面に、塗布開始位置を前記一方の面における前記電極合剤層の塗布始端部から、塗布終端部寄りに 0.5～2.9 mm 離れた位置に、間欠的に形成された電極合剤層を有することを特徴とする電池用電極板。

【請求項 2】 a) シート状の集電体を準備する工程と、b) 電極合剤層塗工液を準備する工程と、c) 電極合剤層塗工液を、集電体の一方の面と他方の面に連続して、間欠的に塗布し乾燥する塗工機を用いて、まず、集電体の一方の面に間欠的に塗布し乾燥する工程と、d) c 工程に連続して、前記集電体の他方の面に、塗布開始位置を前記一方の面における前記電極合剤層の塗布始端部から、塗布終端部寄りに 0.5～2.9 mm 離れた位置に設定して、間欠的に塗布し乾燥する工程と、e) 両面に電極合剤層が形成された集電体をプレスする工程と、からなることを特徴とする電池用電極板の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の電池用電極板の配置構成を有し、正極合剤層が形成された正極電極板、及び負極合剤層が形成された負極電極板とを、セパレーターを介して渦巻き状に巻回した電極板群と、リチウム塩を溶解した有機電解液とを、封口部を介してケース内部に封入したことを特徴とする非水電解液電池。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の電池用電極板の製造方法を用いて製造した、正極合剤層が形成された正極電極板及び負極合剤層が形成された負極電極板を、セパレーターを介して渦巻き状に巻回した電極板群とし、リチウム塩を溶解した有機電解液とを、封口部を介してケース内部に封入したことを特徴とする非水電解液電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、非水電解液電池用の電極板に関し、さらに詳しくは、製造のプレス工程における切断を防止する電池用電極板及びその製造方法、並びに非水電解液電池に関するものである。

【0002】

【従来技術】

(技術の背景) 近年、AV機器、パソコン等のコードレス化、ポータブル化に伴い、これらの駆動用電源である電池に対しても、小型化、軽量化、高エネルギー密度化が要求されている。このため、従来のアルカリ蓄電池に代わり、高エネルギー密度で高電圧を有する非水電解液電池、代表的にはリチウムイオン二次電池が提案されている。非水電解液電池は、正極電極板と負極電極板それぞれに電流を取り出すための端子を取り付け、両電極板の間に短絡を防止するためのセパレータを挟んで巻き回し、非水電解液を満たした電池ケース容器に封口部を介して密封されている。

非水電解液電池の形状としては、機器の薄型化、スペースの有効利用の点から薄型化の要望が高い。また、機能的には、充放電サイクル寿命の延長、高エネルギー密度化のため、電池用電極板をプレスして薄膜化している。このプレス工程の圧力によって、両面に間欠的に電極合剤層が形成された集電体は、両面の電極合剤層の位置関係によっては、電極合剤層が剥離し脱落したり、容易に破断したりする。特に電極合剤層の塗布始端部には盛り上りができるので、該盛上部が他方の面の塗布始端部又は終端部の位置に合致すると、該盛上部の境界部に曲げ力と引張力を発生させて集電体にストレスがかかり、加工硬化して集電体が破断する。

このために、プレスし薄膜化された高密度な電池用電極板を、製造工程で電極合剤層が脱落したり、破断したりせず、歩留まりよく、安価に製造することができる電池用電極板の製造方法が求められている。

【0003】

(先行技術) 従来、プレス時の破断を防止する方法としては、シート状の集電用芯材を一定方向に移送しながら、一面に塗布し乾燥して電極合剤部の形成が終了したのちに、一旦巻き取り機に巻き取る。該巻き取りを繰り出し側に移して設

置し、集電用芯材を逆方向に移送しながら、他面に間欠的に塗布し乾燥して電極合剤部を形成する際に、塗布開始位置を一面における電極合剤部の塗布終端部から塗布開始部寄りに離れた位置とすることが知られている（例えば、特許文献1ないし特許文献5参照。）。しかしながら、集電体の両面に塗布する場合に2回の塗布工程を必要とする。また、図3に図示するように、両面の塗布方向が異なるために、塗布始端部と塗布終端部が相対し、塗布始端部と塗布始端部とを相対させることができない。このために、盛上部の境界部が2倍となり破断危険部が倍化したり、電極合剤層が脱落する可能性が高くなるという欠点がある。

【0004】

【特許文献1】 特開平11-265707号公報

【特許文献2】 特開2001-15103号公報

【特許文献3】 特開2001-351610号公報

【特許文献4】 特開2002-124249号公報

【特許文献5】 特開2002-134102号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明はこのような問題点を解消するためになされたものである。その目的は、電池用電極板の製造工程で電極合剤層が脱落したり、集電体が破断したりせず、歩留まりよく、安価に製造することができる電池用電極板及びその製造方法、並びに非水電解液電池を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1の発明に係わる電池用電極板は、金属製シート状の集電体の一方の面に、間欠的に形成された電極合剤層と、前記集電体の他方の面に、塗布開始位置を前記一方の面における前記電極合剤層の塗布始端部から、塗布終端部寄りに0.5～2.9mm離れた位置に、間欠的に形成された電極合剤層を有するように、したものである。本発明によれば、プレス工程で電極合剤層の脱落や集電体の破断が防止できるので、プレスして薄膜化された高密度で精度のよい電池用電極板が提供される。

請求項 2 の発明に係わる電池用電極板の製造方法は、a) シート状の集電体を準備する工程と、b) 電極合剤層塗工液を準備する工程と、c) 電極合剤層塗工液を、集電体の一方の面と他方の面に連続して、間欠的に塗布し乾燥する塗工機を用いて、まず、集電体の一方の面に間欠的に塗布し乾燥する工程と、d) c 工程に連続して、前記集電体の他方の面に、塗布開始位置を前記一方の面における前記電極合剤層の塗布始端部から、塗布終端部寄りに 0.5～2.9 mm 離れた位置に設定して、間欠的に塗布し乾燥する工程と、e) 両面に電極合剤層が形成された集電体をプレスする工程と、からなるように、したものである。本発明によれば、製造工程で電極合剤層が脱落したり、破断したりせず、歩留まりよく、安価に製造することができる電池用電極板の製造方法が提供される。

請求項 3 の発明に係わる非水電解液電池は、請求項 1 に記載の電池用電極板の配置構成を有し、正極合剤層が形成された正極電極板、及び負極合剤層が形成された負極電極板とを、セパレーターを介して渦巻き状に巻回した電極板群と、リチウム塩を溶解した有機電解液とを、封口部を介してケース内部に封入するように、また、請求項 4 の発明に係わる非水電解液電池は、請求項 2 に記載の電池用電極板の製造方法を用いて製造した、正極合剤層が形成された正極電極板及び負極合剤層が形成された負極電極板を、セパレーターを介して渦巻き状に巻回した電極板群とし、リチウム塩を溶解した有機電解液とを、封口部を介してケース内部に封入するように、したものである。本発明によれば、電極合剤層の脱落がなく信頼性が高いので、電池性能の低下する恐れのない非水電解液電池が提供される。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の態様について、図面を参照しながら、詳細に説明する。

図 1 は、本発明の 1 実施例を示す電池用電極板のプレス前の断面図である。

図 2 は、本発明の他の実施例を示す電池用電極板のプレス前の断面図である。

図 3 は、従来の電池用電極板のプレス前の断面図である。

(基本の構成) 図 1 に模式的に図示するように、本発明の電池用電極板 1 は、集電体 11 の一方の面 11A に電極合剤層 13 が、他方の面 11B に電極合剤層

23が間欠的に形成されている。電極合剤層13は、塗布方向1Aに沿って塗布されるので、塗布始端部13A、塗布中間部13B、塗布終端部13Cとからなっている。同様に、電極合剤層23は、塗布方向1Bに沿って塗布され、塗布始端部23A、塗布中間部23B、塗布終端部23Cとからなっている。

塗布始端部13A、23Aは、塗布開始時にダイヘッド内部の圧力が高くなっているため、比較的大きな盛上部ができてしまう。塗布中間部13B、23Bは、所定の塗布条件で塗布され所定の厚さに塗布される。塗布終端部13C、23Cは塗布組成物が途切れるために、厚さが暫減し終端となる。

【0008】

(発明のポイント) ここで、本発明では、集電体11の他方の面11Bに、塗布開始位置を一方の面11Aにおける電極合剤層13の塗布始端部13Aから、塗布終端部13C寄りに0.5～2.9mm離れた位置(即ち、塗布始端部23A)に設定して間欠的に形成する。この離れた位置である始端部13Aと23Aとの表裏ズレ距離をDとすると、 $0.5\text{mm} \leq D \leq 2.9\text{mm}$ すること、かつ、表裏面で始端部13Aと23Aとを合わせる。

即ち、表の始端部の山部と、裏の始端部の山部とが、表裏の状態で一致せず、分離しない距離とするのである。表裏の山が一致すると結果的に大きな1つの山となり、また、表裏の山が分離すると2つの山となる。大きな1つの山にならないズレ距離が0.5mmであり、また、表裏の山が実質的に分離しない距離が2.9mmである。実質的とは、電極合剤層が塗布されプレス前の状態で、電極板の厚みに急激な差がないことで、なだらかな畝々状、波状は本発明の範囲内へ含まれるものとする。

【0009】

このような厚み差がある山部が、2本のプレスロール間を通過し乗り越えた瞬間に、厚さの薄い側に異常な引張力がかかる。該引張力によって、電極合剤層/集電体/電極合剤層からなっている電極板は、集電体が伸長し切断したり、硬い電極合剤層にズレやせん断力がかかって、電極合剤がヒビ割れ、欠け、脱落してしまう。電極合剤が脱落すると電池容量が低下する。さらに、脱落物がプレス機のプレスやガイドロールに付着して、次々通過する電極板に、脱落物の形状跡(

へコ、凹部)、傷跡をつけたり、再付着して不良品が発生する。一旦、脱落が発生すると、連続プレス作業のために、多くの不良品が連続的に発生して、著しく歩留りを低下させる。表裏ズレが0.5mm未満で表裏の山がほぼ一致すると、切断が発生しやすく、また、表裏ズレが3.0mm以上で表裏の山が分離すると、脱落が発生しやすい。集電体として軟い材料を用いた場合に、特に顕著で、例えば箔銅を用いた負極電極板で発生しやすい。

本発明によれば、プレス工程で電極合剤層の脱落や集電体の破断が防止できるので、電池用電極板が歩留まりよく、安価に製造することができ、電池としても電池容量が低下せず信頼性が高い。なお、終端部では山が形成されにくく、このような現象が発生する恐れは少ない。

【0010】

図4は、本発明の1実施例を示す製造方法を説明する説明図である。

(製造方法) 本発明の製造方法は、a) シート状の集電体を準備する工程と、b) 電極合剤層塗工液を準備する工程と、c) 電極合剤層塗工液を、集電体の一方の面と他方の面に連続して、間欠的に塗布し乾燥する塗工機を用いて、まず、集電体の一方の面に間欠的に塗布し乾燥する工程と、d) c工程に連続して、前記集電体の他方の面に、塗布開始位置を前記一方の面における前記電極合剤層の塗布始端部から、塗布終端部寄りに0.5~2.9mm離れた位置に設定して、間欠的に塗布し乾燥する工程と、e) 両面に電極合剤層が形成された集電体をプレスする工程と、からなっている。使用する材料も含めて説明する。

【0011】

a) シート状の集電体を準備する工程

電極板の基体である集電体としては、通常、公知の金属箔が用いられ、正極電極板用としてはアルミニウム、又はニッケルなどが、負極電極板用としては銅、ニッケル、又はステンレスなどが用いられ、好ましくは正極集電材はアルミニウム箔、負極集電材は銅箔である。これら金属箔の厚さは、通常、5~30 μ m程度、好ましくは5~20 μ mであり、シート状を巻き回した状態(以降、巻取という)で準備する。

【0012】

b) 電極合剤層塗工液を準備する工程

(電極合剤層) 電極合剤層は、活物質とバインダとを少なくとも含有する。活物質には、正極用活物質と負極用活物質がある。正極用活物質としては、例えば LiCoO_2 、 LiNiO_2 もしくは LiMn_2O_4 等のリチウム遷移金属複合酸化物、または TiS_2 、 MnO_2 、 MoO_3 もしくは V_2O_5 等のカルコゲン化合物を例示することができる。これらの正極用活物質は単独で用いてもよいし、2 種以上を組み合わせ用いてもよい。負極用活物質としては、例えば、金属リチウムまたはリチウム合金等のようなリチウム含有金属、グラファイト、カーボンブラックまたはアセチレンブラックのような炭素質材料が好ましい。

【0013】

(バインダ) バインダとしては、例えば、熱可塑性樹脂、より具体的にはポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアクリル酸エステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリウレタン樹脂、セルロース樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリビニル樹脂、フッ素系樹脂またはポリイミド樹脂等を使用することができる。好ましくは、カルボキシメチルセルロースなどのセルロース樹脂、スチレンーブタジエンゴムなどのゴム系、フッ素系樹脂のバインダである。フッ素系樹脂はバインダとして好ましく用いられ、その中でもポリフッ化ビニリデンは特に好ましい。また、必要に応じて、他の樹脂や添加物を添加してもよい。

【0014】

(電極合剤層塗工液) 前述した活物質、バインダ、及び必要に応じてその他の成分を混合して合剤層塗工液を調製する。例えば、適宜選択した活物質などとバインダとを、トルエン、メチルエチルケトン、N-メチル-2-ピロリドン、水或いはこれらの混合物のような有機溶剤の中に投入し、さらに必要に応じて導電剤を加え、プラネタリーミキサー、ホモジナイザー、ボールミル、サンドミルまたはロールミル等の分散機により溶解又は分散して、塗工液を調製し、準備する。

【0015】

c) 電極合剤層を、集電体の一方の面と他方の面に連続して、間欠的に塗布し乾燥する塗工機を用いて、まず、集電体の一方の面に間欠的に塗布し乾燥する工

程

(塗工機) まず、塗工機としては、例えば図4に模式的に図示するように、表裏面を連続的に塗工できる塗工機が適用できる。集電体11の巻取は巻出部31へセットされ、図示しない駆動により巻き出される。集電体11の一方の面11Aへ、ダイヘッド33Aにより塗布方向1Aへ、電極合剤層塗工液が間欠的に塗布し、乾燥機35Aで乾燥されて電極合剤層13が形成される。続いて、集電体11の他方の面11Bへ、ダイヘッド33Bにより塗布方向1Bへ、電極合剤層塗工液が間欠的に塗布し、乾燥機35Bで乾燥されて電極合剤層23が形成され、巻取部37で巻き取られる。

【0016】

ダイヘッドとしては厚い塗工層を形成できる、例えばスロットダイコート、スリットダイコート、スライドダイコートなどが適している。

乾燥機としては、特に限定されることはなく、公知の熱風、赤外線、マイクロ波、高周波、或いはそれらを組み合わせて利用できる。乾燥工程において集電体をサポート又はプレスする金属ローラーや金属シートを加熱して放出させた熱によって乾燥してもよい。巻出部31及び巻取部37も公知のものでよい。

【0017】

(一方の面へ塗布) まず、集電体11の一方の面11Aに間欠的に塗布し乾燥する。正極及び負極の塗布については、特に区別せずに説明するが、集電体及び、電極合剤層組成物が異なるのみで同様である。

電極合剤層13、23の厚さは、乾燥時で通常10～200 μm 、好ましくは50～170 μm の範囲である。

(間欠塗布法) 電極合剤層を所定のパターン状に間欠的に形成するには、塗工方法でダイヘッドを機械的に制御しながら電極塗工液を集電体上に塗工して塗工部と非塗工部のパターンを直接形成する。塗工部又は非塗工部のパターンに合わせてダイヘッド及び/又は集電体を動かしながらダイヘッドからの電極合剤層塗工液の吐出開始と吐出停止を繰り返したり、ダイヘッドの離脱と再接近、電極塗工液の吐出停止とその再開をそれぞれ同調させて繰り返せばよい。

【0018】

d) c工程に連続して、前記集電体の他方の面に、塗布開始位置を前記一方の面における前記電極合剤層の塗布始端部から、塗布終端部寄りに0.5~2.9mm離れた位置に設定して、間欠的に塗布し乾燥する工程

(他方の面へ塗布) 続いて、集電体11の他方の面1Bに、塗布開始位置を一方の面1Aにおける電極合剤層13の塗布始端部13Aから、塗布終端部寄りに0.5~2.9mm ($0.5\text{ mm} \leq D \leq 2.9\text{ mm}$) 離れた位置(塗布始端部23A)に設定して、間欠的に塗布し乾燥する。ダイヘッド33B、乾燥機35B、及び間欠塗布方法については一方の面1Aへの塗布と同様でよい。

【0019】

塗布開始位置を、一方の面1Aにおける電極合剤層13の塗布始端部13Aから、塗布終端部寄りに離れた位置、及び塗布長さの設定方法としては、ダイヘッド及び/又は集電体の移動、若しくはダイヘッドの離脱と再接近、又はダイヘッドからの電極合剤層塗工液の吐出開始と吐出停止とその再開を、それぞれ同調させればよく、公知のセンサと制御機器により、容易に設定することができる。

表裏ズレD、及び電極合剤層13、23の距離については、実施例で詳細に開示する。

【0020】

e) 両面に電極合剤層が形成された集電体をプレスする工程

(プレス) 得られた電極合剤層をプレス加工で圧延する。該プレスで電極板が高密度化することで、電池内に巻き込める電極合剤量を多くでき、電池が高容量化できる。また、二次電池の性能に大きく影響を及ぼす、正極および負極の各電極板をプレス加工することで、充放電サイクル寿命を延長させ、また、エネルギー密度を高度化できる。プレス加工は、例えば、金属ロール、弾性ロール、加熱ロールまたはシートプレス機等を用いて行なう。

【0021】

プレス後の電極板の厚さを考慮して、数回に分けてのプレスや多段プレスしてもよい。高圧で1回、又は複数回のプレスで、電極合剤層を所定の厚さにしてもよいが、電極板には大きな負荷がかかるために、両面に間欠的に電極合剤層が形成された集電体は、両面の電極合剤層の位置関係によっては、電極合剤層が剥離

し脱落したり、容易に破断したりする。

特に電極合剤層の塗布始端部には盛り上りができるので、該盛上部が他方の面の塗布始端部又は終端部の位置に合致すると、該盛上部の境界部に曲げ力と引張力を発生させて集電体にストレスがかかり、加工硬化して集電体が破断する。さらに、プレス以外の切断や巻き回し工程でも、電極板の切断や折れが発生しやすい。

【0022】

本発明のように、表面の塗布始端部13Aと裏面の塗布始端部23Aとを、同じ向きにし、始端部の表裏ズレDを $0.5\text{ mm} \leq D \leq 2.9\text{ mm}$ とすることで、防止できる。なお、プレス後の本発明の電池用電極板では盛上部がプレスされるので、若干つぶれた状態となる場合もある。

このために、プレスし薄膜化され、高密度で精度のよい電池用電極板を、製造工程で電極合剤層が脱落したり、破断したりせず、歩留まりよく、安価に製造することができる。また、電池としても電池性能が低下することはない。

【0023】

(スリット、切断) プレス加工が終わった段階で、所定の幅及び長さへ、また、コイン型の場合には所定の形状に切断して電極板とする。電極板の形状は細長く、例えば、携帯電話用のリチウムイオン電池の正極材であれば、短辺幅は20～70mm、長辺の長さは0.2～1m程度である。また、コイン電池であれば、短辺幅は1～100mm程度、長辺の長さは50～1000mm程度である。このために、上記で説明してきた電極板の製造工程は、幅及び長さともに複数個がとれることができる広幅の巻取体で加工してもよい。

【0024】

(電池の組立) 上記のような方法により作製した、正極電極板と負極電極板のそれぞれに電流を取り出すための端子を取り付け、両電極板の間に短絡を防止するためのセパレータを挟んで巻き回し、非水電解液を満たした電池ケース容器に封口部を介して密封すればよい。非水電解液としては、例えば、リチウム系二次電池であれば、溶質であるリチウム塩を有機溶媒に溶かした非水電解液が用いられる。リチウム塩としては、例えば、 LiClO_4 、 LiBF_4 などの無機リチウ

ム塩、または、 $\text{LiB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiC}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$ などの有機リチウム塩等が用いられる。

【0025】

【実施例】

(実施例 1、正極、表裏ズレ $D = 1\text{ mm}$)

厚さが $15\text{ }\mu\text{m}$ のアルミニウム箔に、下記の正極合剤塗工液を、図 4 の巻出機、巻取機、及び 2 組のダイヘッドと乾燥機を有するインライン両面塗布機を用いて、一方の面に塗布し乾燥し、連続して他方の面にも塗布し乾燥した。片面あたりの塗布量は、乾燥後で 250 g/m^2 とした。

図 5 は、電極合剤層 13、23 の位置関係を示す断面図である。

図 5 に図示するように、一方の面の電極合剤層 13 の塗布長さを B 、次とのピッチ距離を A 、他方の面の電極合剤層 23 の塗布長さを C 、塗布始端部の表裏ズレを D 、塗布終端部の表裏ズレを E とする。塗布の位置関係は $A = 700\text{ mm}$ 、 $B = 650\text{ mm}$ 、 $C = 599\text{ mm}$ 、 $D = 1\text{ mm}$ 、 $E = 50\text{ mm}$ とした。

塗布後に、電極合剤層の密度が 3.7 g/cm^3 になるように、ロールプレス機で圧延して、実施例 1 の正極電極板を得た。なお、プレス後の D は $D = 0.5\text{ mm}$ となっていたが、 E については有意な差は認められなかった。

正極合剤塗工液としては、セルシード C-10 (日本化学工業社製、コバルト酸リチウム粉末商品名) 92 質量部と、デンカブラック (電気化学工業社製、アセチレンブラック商品名) 1.5 質量部と、TIMCAL-KS-15 (TIMCAL 社製、グラファイト商品名) 1.5 質量部と、KFL#1120 (呉羽化学工業社製、ポリフッ化ビニリデンの 12% N-メチルピロリドン溶液) 41.7 質量部 (固形分 7 質量部に相当) とを、プラネタリーミキサーで混練し、さらに粘度調整用に N-メチルピロリドンを加えて分散し調整した。

【0026】

(実施例 2～3、比較例 1～2、正極、表裏ズレ $D = \text{変化}$) 塗布の位置関係を表 1 に示す数値にする以外は、実施例 1 と同様にして正極電極板を得た。

【0027】

【表 1】

項 目	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
A	700	700	700	700	700
B	650	650	650	650	650
C	599	629.5	647.1	600	645
D	1.0	0.5	2.9	0	5.0
E	50	20	0	50	0
評 価	破断	○	○	○	○
	剥離	○	○	×	×

注) A～Eの単位はmmである。

【0028】

(実施例4、負極、表裏ズレD=1mm)

(負極合剤塗工液の塗布) 厚さが $10\mu\text{m}$ の銅箔に、下記の負極合剤塗工液を、図4の巻出機、巻取機、及び2組のダイヘッドと乾燥機を有するインライン両面塗布機を用いて、一方の面に塗布し乾燥し、連続して他方の面にも塗布し乾燥した。片面あたりの塗布量は、乾燥後で $110\text{g}/\text{m}^2$ とした。

塗布後に、負極電極合剤層の密度が $1.6\text{g}/\text{cm}^3$ になるように、ロールプレス機で圧延する以外は、実施例1と同様にして負極電電極板を得た。

負極合剤塗工液としては、MCMB-6-28(大阪ガスケミカル社製、負極活物質商品名)93質量部と、KFL#1120(呉羽化学工業社製、ポリフッ化ビニリデンの12%N-メチルピロリドン溶液)58.3質量部(固形分7質量部に相当)とを、プラネタリーミキサーで混練し、さらに粘度調整用にN-メチルピロリドンを加えて分散し調整した。

【0029】

(実施例5～6、比較例3～4、正極、表裏ズレD=変化) 塗布の位置関係を表2に示す数値にする以外は、実施例4と同様にして負極電電極板を得た。

【0030】

(実施例7、電池) 電流を取り出すための端子を取り付けた実施例1の正極板、及び実施例4の負極板との間に、ポリプロピレン製のマイクロポラスフィルムからなるセパレータ23を介して、積層し数回巻き回して渦巻き状として、円

筒型の極板群を得た。該電極板群のそれぞれのリード端子部分を電池容器の内底部、電池封止板の内天部にそれぞれスポット溶接して接続した。電池容器としては、ステンレス製の円筒型ケースを用い、非水溶媒としてエチレンカーボネート：ジメチルカーボネート＝1：1（質量比）溶液に LiPF_6 を $1\text{mol}/1\text{L}$ 溶解し有機電解液（非水電解液）とした。この有機電解液を電極を収納した電池容器に注入し、電池容器と封口板をポリプロピレン製パッキンを介してかしめて密閉して、実施例7の円筒型リチウムイオン二次電池を得た。

【0031】

（実施例8～9、電池）実施例2の正極板と実施例5の負極板、実施例3の正極板と実施例6の負極板を用いる以外は、実施例7と同様にして、実施例8～9と電池を得た。実施例7～9のいずれの電池も正常に機能し、また、電池容量も規格範囲内であり、容量の低下は認められなかった。

【0032】

【表2】

項 目	実施例4	実施例5	実施例6	比較例3	比較例4
A	700	700	700	700	700
B	650	650	650	650	650
C	599	629.5	647.1	600	645
D	1.0	0.5	2.9	0	5.0
E	50	20	0	50	0
評 価	破断	○	○	×	○
	剥離	○	○	○	×

注) A～Eの単位はmmである。

【0033】

（評価）評価は、製造方法中のプレス工程での、電極合剤層の脱落とひび割れ、及び電極の破断で行った。電極合剤層の脱落は目視で観察して、著しい脱落やひび割れがないものを合格として○印で、脱落やひび割れするものを不合格として×印で示した。電極の破断はプレス工程で、巻取のシート状物1000mにつき1回以下の破断回数のものを合格として○印で、2回以上のものを不合格として×印で示した。

【0034】

表1～2に示してように、実施例1～6では全てが合格であった。

比較例3では頻繁に破断が発生して、プレス作業が不可能であった。比較例1、2、4では始端部付近のエッジで、塗膜にひび割れ、脱落が発生した。

【0035】**【発明の効果】**

本発明の電池用電極板によれば、プレスし薄膜化され、高密度で精度がよい。

本発明の電池用電極板の製造方法によれば、製造工程で電極合剤層が脱落したり、破断したりせず、歩留まりよく、安価に製造することができる。

また、本発明の非水電解液電池によれば電極合剤層の脱落がなく、所定の電極合剤を確保できる信頼性が高いので、電池性能の低下する恐れが少ない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の1実施例を示す電池用電極板のプレス前の断面図である。

【図2】 本発明の他の実施例を示す電池用電極板のプレス前の断面図である。

【図3】 従来の電池用電極板のプレス前の断面図である。

【図4】 本発明の1実施例を示す製造方法を説明する説明図である。

【図5】 電極合剤層13、23の位置関係を示す断面図である。

【符号の説明】

1 電極

1A、1B 塗布方向

11 集電体

13、23 電極合剤層

13A、23A 始端部

13B、23B 中間部

13C、23C 終端部

31 巻出部

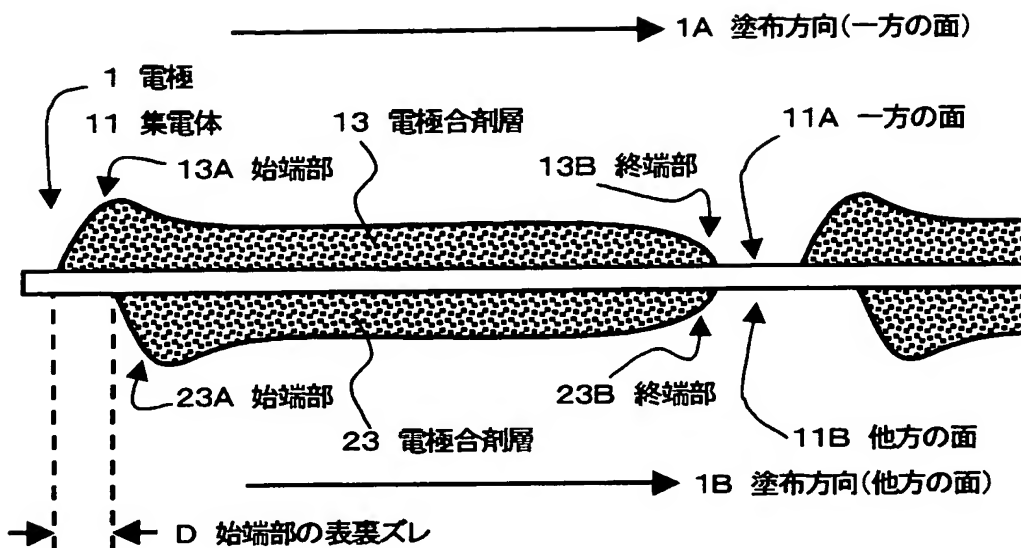
33A、33B ダイヘッド

3 5 A、3 5 B 乾燥機

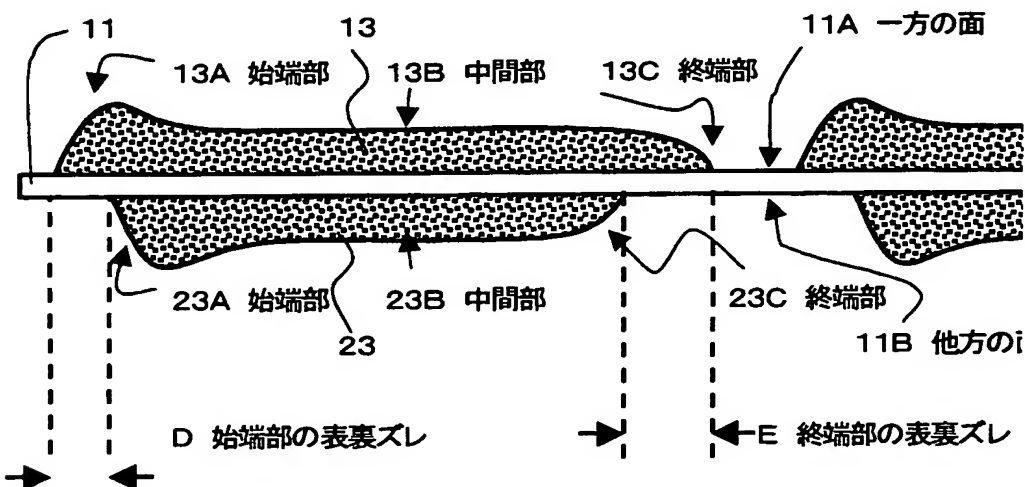
3 7 巻取部

【書類名】 図面

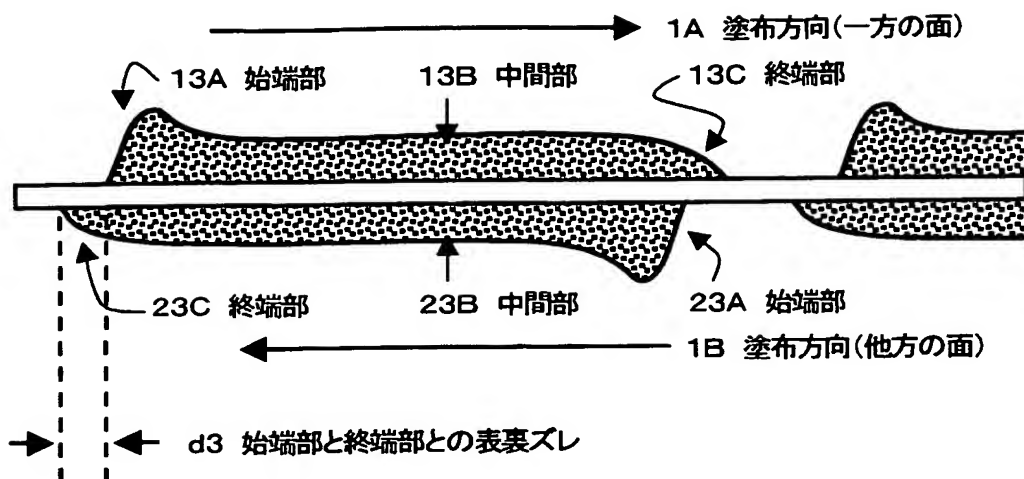
【図 1】



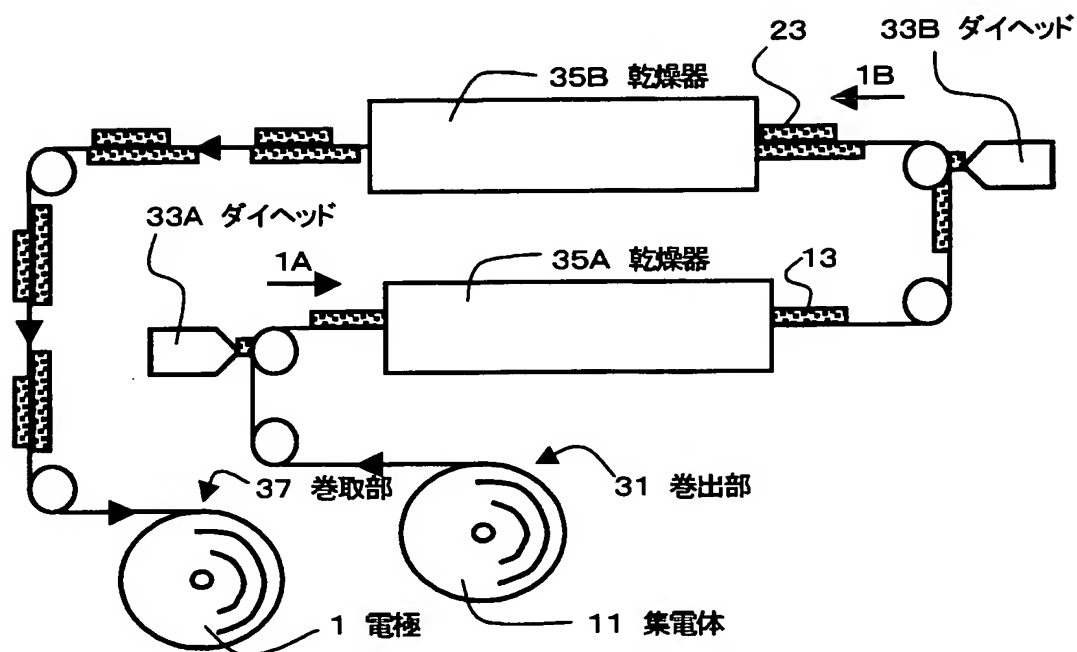
【図 2】



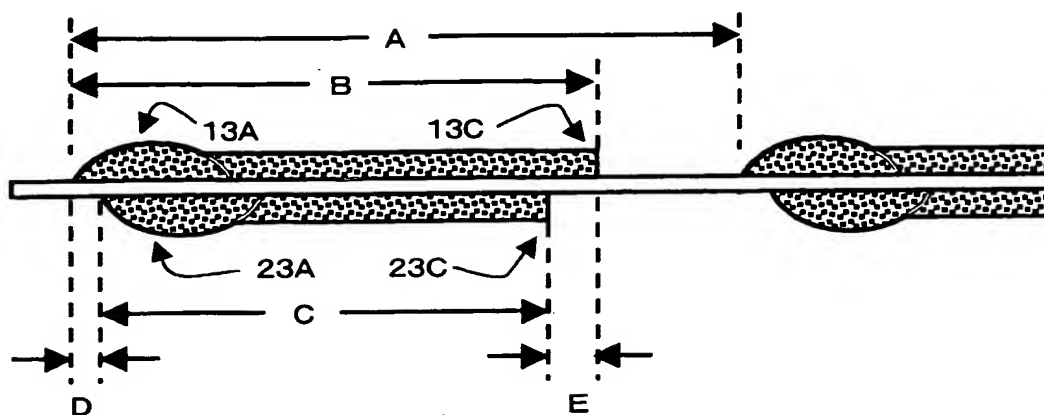
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

電池用電極板の製造工程で電極合剤層が脱落したり、集電体が破断したりせず、歩留まりよく、製造することができる電池用電極板及びその製造方法、並びに非水電解液電池を提供する。

【解決手段】

金属製シート状の集電体の一方の面に、間欠的に形成された電極合剤層と、前記集電体の他方の面に、塗布開始位置を前記一方の面における前記電極合剤層の塗布始端部から、塗布終端部寄りに 0.5 ～ 2.9 mm 離れた位置に、間欠的に形成された電極合剤層を形成することを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 0 2 1 9 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 8 9 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

氏 名 大日本印刷株式会社